

Aplicação do BIM ao projeto de redes prediais de água

Desenvolvimento de ferramentas de auxílio à modelação

Alexandre Portugal de Moura Teixeira

Orientador: Professor Doutor João Pedro da Silva Poças Martins

Coorientador: Eng. Jorge Miguel Sousa Cruz da Rocha

Porto, 30 de Janeiro de 2018

SOPSEC

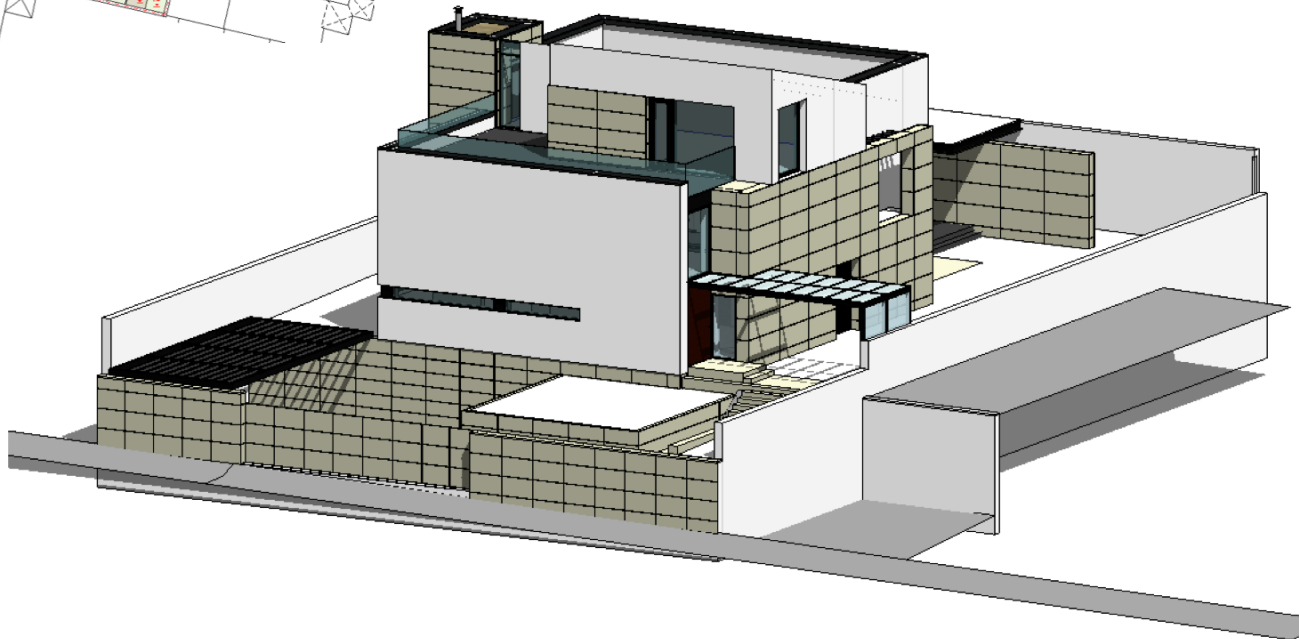
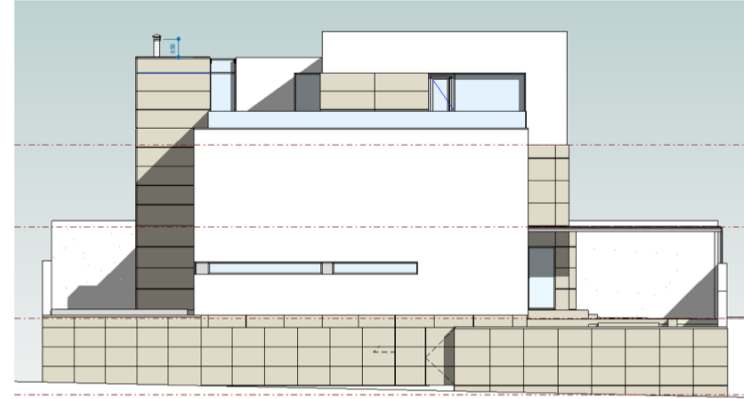
1. Sociedade de Prestação de Serviços de Engenharia, SOPSEC
2. Empresa onde foi realizada a dissertação
3. Serviços de realização de projetos de engenharia e fiscalização de obra



Objetivos

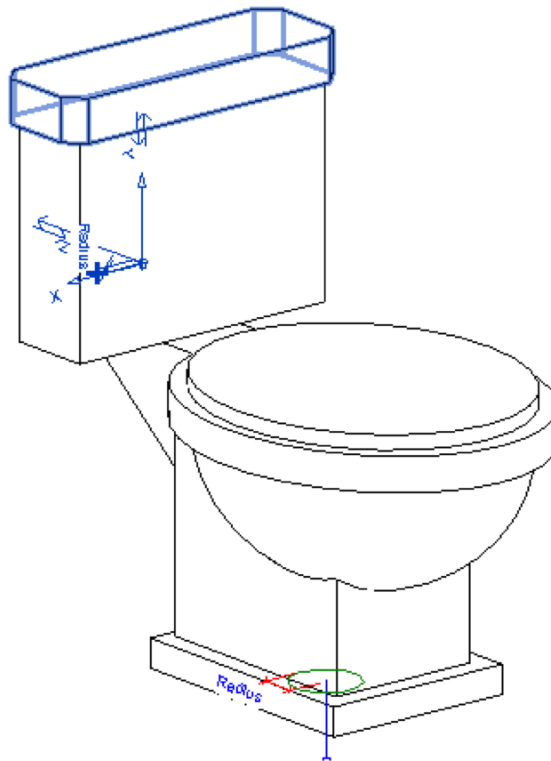
1. Compreender o conceito do *Building Information Modelling (BIM)* e os processos que o envolvem;
2. Traçado e cálculo hidráulico de uma rede predial de abastecimento de água;
3. Demonstrar as potencialidades do BIM em projeto, aplicado às redes prediais de abastecimento de água;
4. Aproximar o BIM aos métodos de trabalho tradicionais

Building Information Modelling



Building Information Modelling

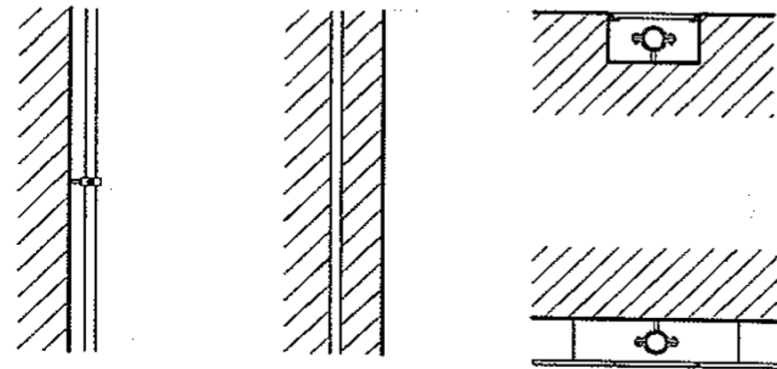
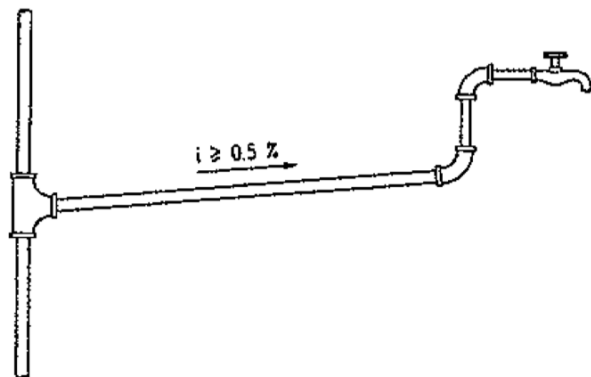
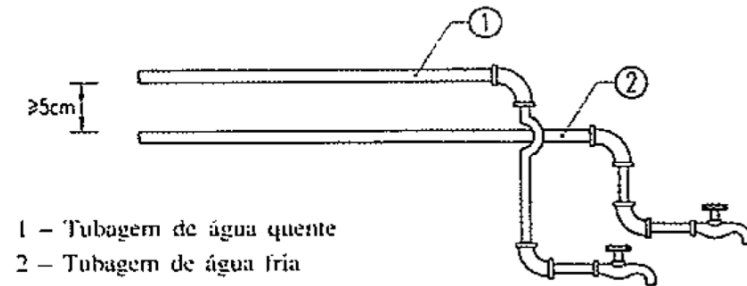
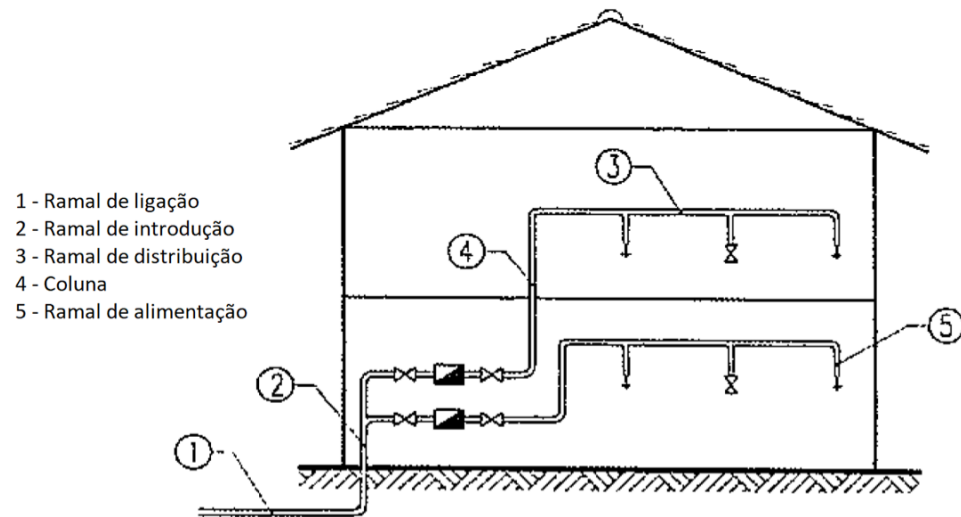
Dimensions	
Radius	7.5
Mechanical	
K Coefficient	0.000000
Flow Factor	0.000000
Flow Configurati...	Calculated
Flow Direction	In
Loss Method	Specific Loss
Allow Slope Adj...	<input type="checkbox"/>
System Classific	Domestic Cold W
Mechanical - Flow	
Fixture Units	5.000000
Flow	0.10 L/s
Pressure Drop	103 121.00 Pa
Identity Data	
Utility	<input type="checkbox"/>
Connector Descr...	In



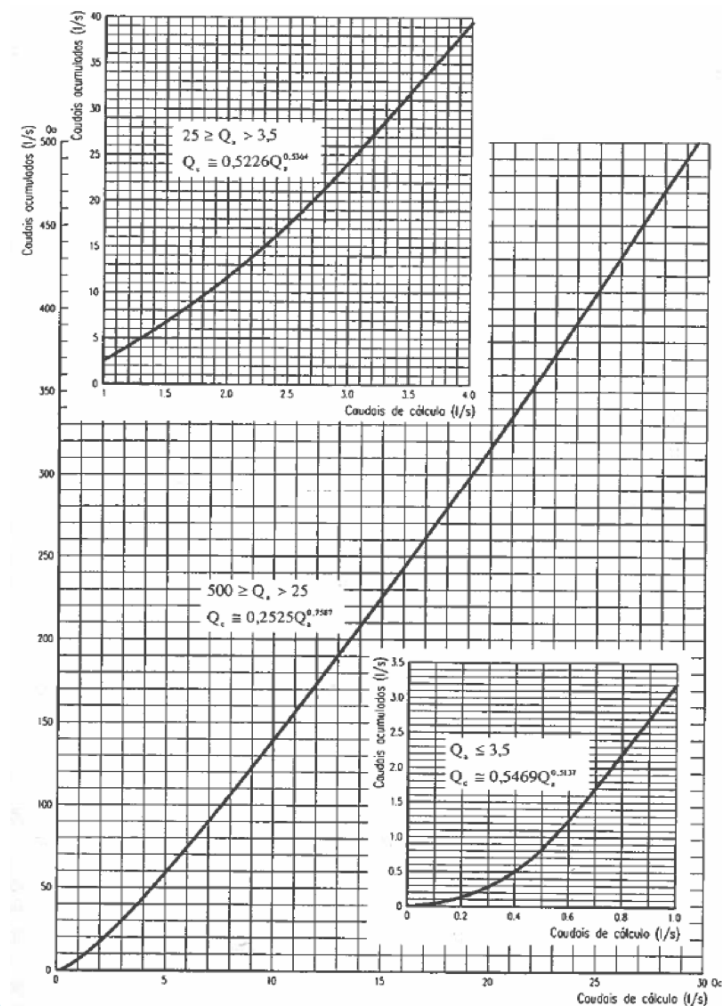
<Tubagem>			
A	B	C	D
Sistema	Material	Diameter	Comprimento
S-Af-Adução			
40 mm	Pipe Types: Abastecimento-PEAD	40.0 mm	14.69
S-Af-Adução			14.69
4			
16 mm	Pipe Types: Abastecimento-TRI	16.0 mm	9.53
S-Af-Adução			9.53
36			
20 mm	Pipe Types: Abastecimento-TRI	20.0 mm	35.30
S-Af-Adução			35.30
44			
26 mm	Pipe Types: Abastecimento-TRI	26.0 mm	34.71
S-Af-Adução			34.71
36			
32 mm	Pipe Types: Abastecimento-TRI	32.0 mm	23.76
S-Af-Adução			23.76
18			
40 mm	Pipe Types: Abastecimento-TRI	40.0 mm	19.77
S-Af-Adução			19.77
8			
16 mm	Pipe Types: Esgotos_PP_Rede Embebida	16.0 mm	0.02
S-Af-Adução			0.02
1			
S-Af-Existente			
40 mm	Pipe Types: Abastecimento-PEAD	40.0 mm	7.45
S-Af-Existente			7.45

Rede predial de abastecimento de água

- Especialidade de instalações hidráulicas



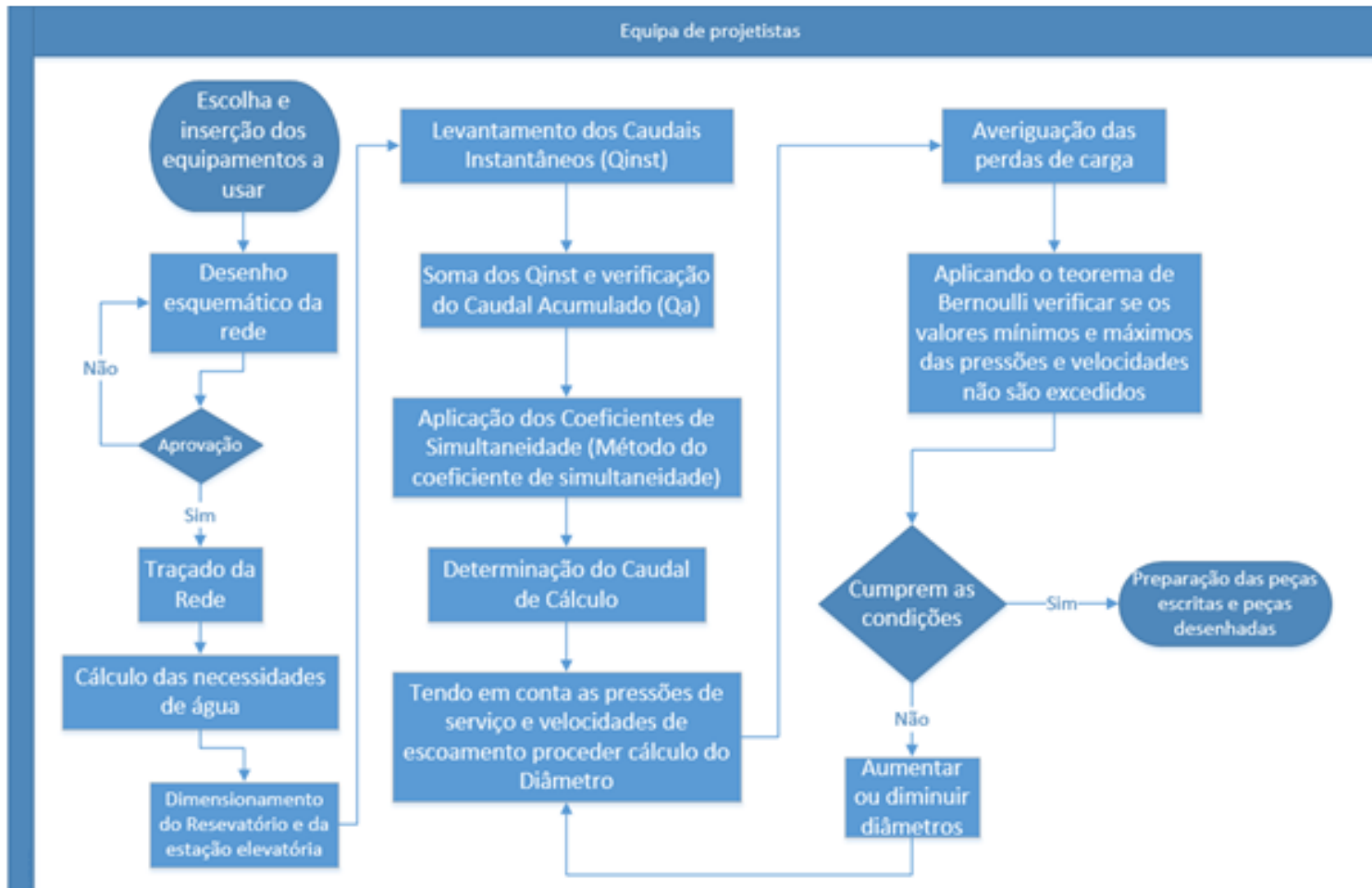
Cálculo hidráulico



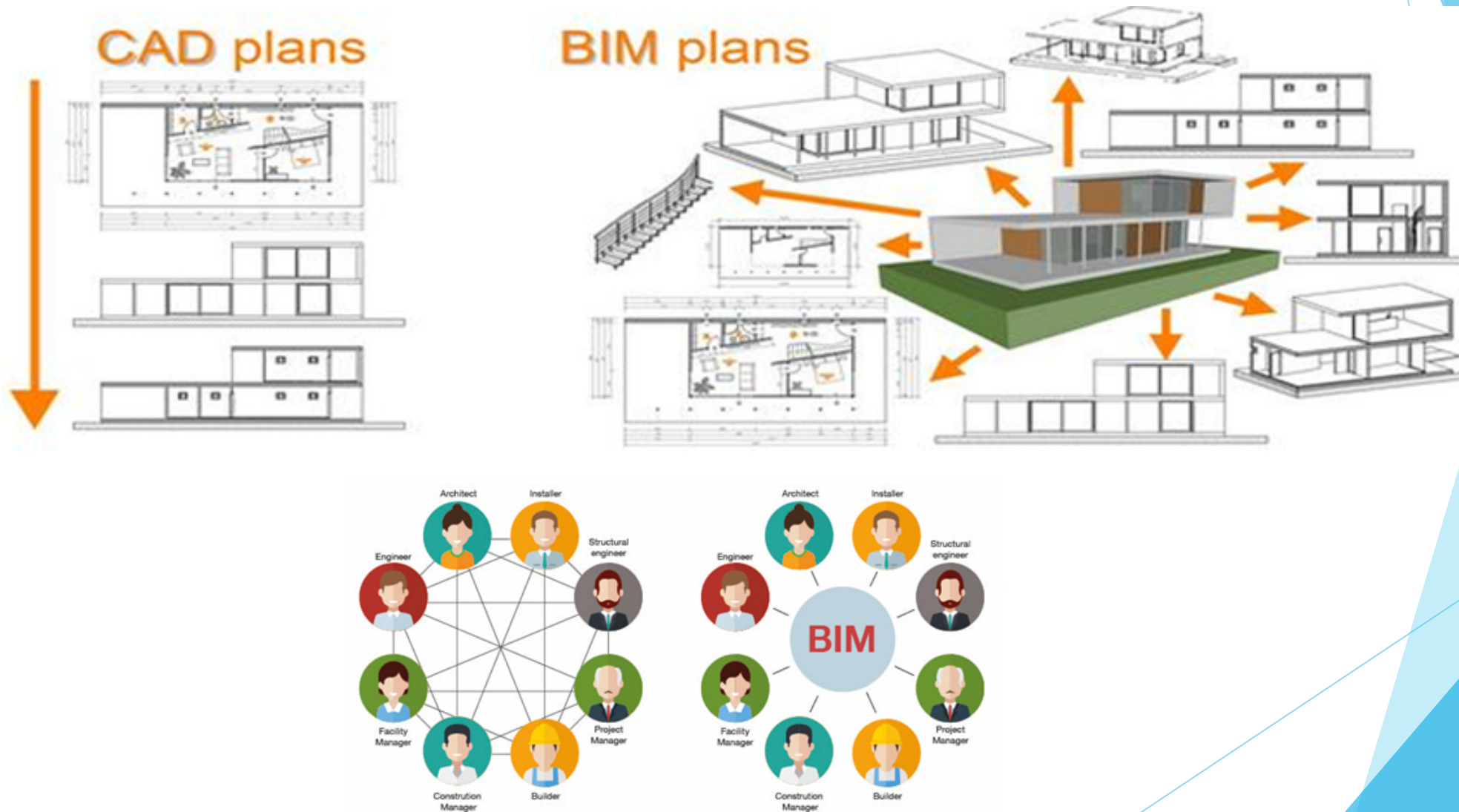
Dispositivos da rede predial de água	Caudais Instantâneos (L/s)
Lavatório Individual (Lv)	0,10
Lavatório Coletivo por bica (Lvi)	0,05
Bidé (Bd)	0,10
Banheira (Ba)	0,25
Chuveiro Individual (Ch)	0,15
Autoclismo de bacia de retrete (Br)	0,10
Urinol com torneira individual (Mi)	0,15
Pia lava-louça (Li)	0,20
Máquina de lavar a louça (Mi)	0,15
Máquina de lavar a roupa (Mr)	0,20
Tanque de lavar a roupa (Tq)	0,20
Bacia de retrete com fluxómetro (Brf)	0,50
Urinol com fluxómetro (Mif)	0,50
Boa de rega ou lavagem 15mm/20mm (Re)	0,30 / 0,45
Esquentador (Te)	0,20
Máquinas industriais e outros aparelhos	Caudal de acordo com as instruções do fabricante

Símbolo	Designação
————	Canalização de água fria
- - - - -	Canalização de água quente
- -	Canalização de água quente de retorno
-----	Canalização de água para combate a incêndios
=====	Caleira para alojamento de canalizações ou encamisamento
⊥	Cruzamento com ligação
⊥	Cruzamento sem ligação
⊥	Junta de dilatação
↗ ↘	Promada ascendente com mudança de piso
↘ ↗	Promada descendente com mudança de piso
⌋	Queda da canalização da esquerda para a direita
⌋	Queda da canalização da direita para a esquerda
⌋	Filtro
⊙	Purgador de ar
⊥	Torneira de serviço (sem ou com bacia roscada)
⌋	Torneira/válvula de seccionamento
⌋	Válvula de flutuador
⌋	Válvula redutora de pressão
⌋	Válvula de retenção
⌋	Válvula de segurança
⊙	Vaso de expansão

Traçado e dimensionamento de uma rede predial de abastecimento de água



Métodos de trabalho



Ligação entre Softwares



Ferramentas de auxílio desenvolvidas

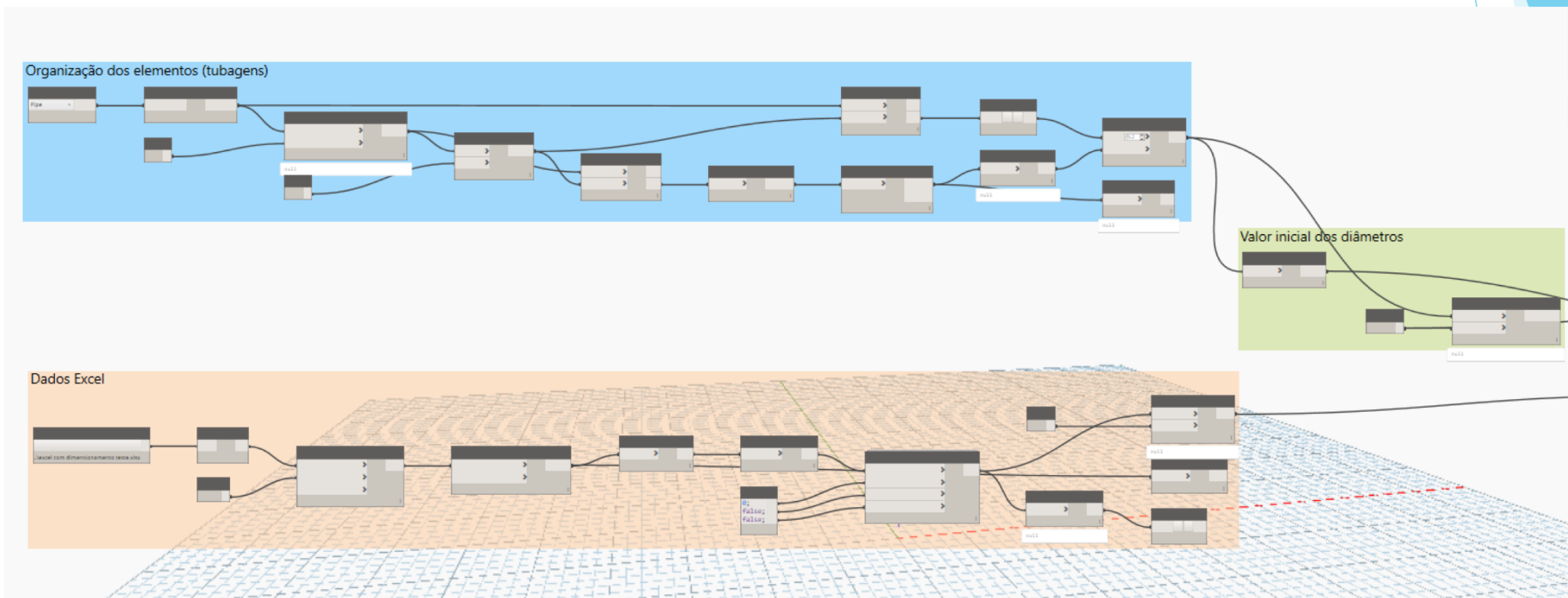
Aplicação automática dos diâmetros

The image displays a Revit 2016 interface with a plumbing floor plan. The main window shows a network of pipes with diameters labeled (150 mm, 125 mm, 200 mm). A Dynamo Player window is open, showing a list of scripts: 'Aplicação automática dos diâmetros' (Run completed), 'dynamo separar por nível' (Ready), 'dynamo teste 1 (para um elemento)' (Ready), 'dyno ribbon test' (Ready), and 'teste 2 separar níveis' (Ready). To the right, an Excel spreadsheet is visible, containing a table with columns for 'Troço' (Segment) and 'Diâmetro' (Diameter).

Troço	Diâmetro
1	25
2	32
3	32
4	40
5	32
6	16
7	20
8	32
9	20
10	7

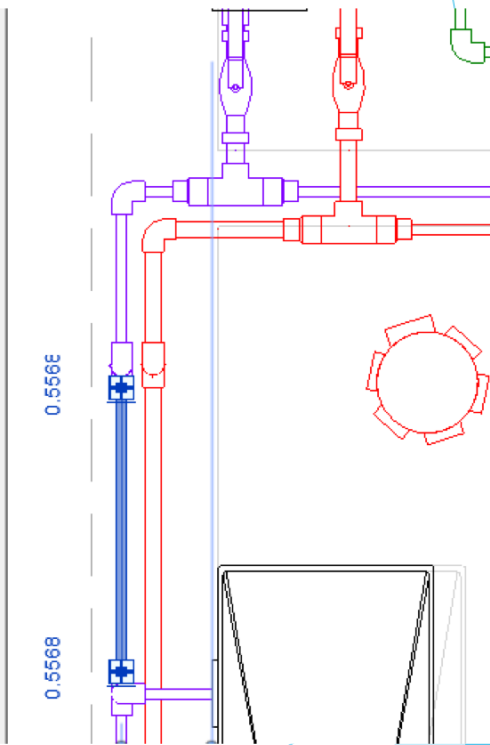
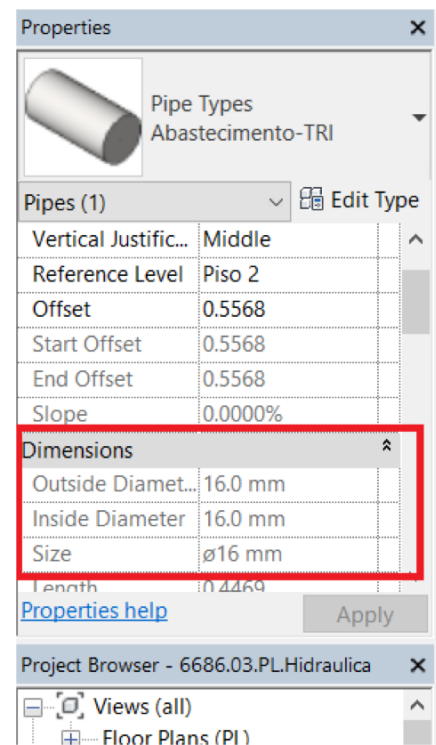
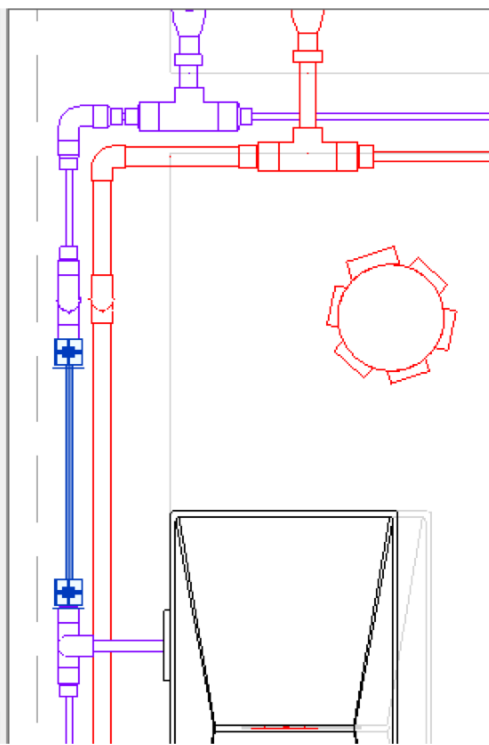
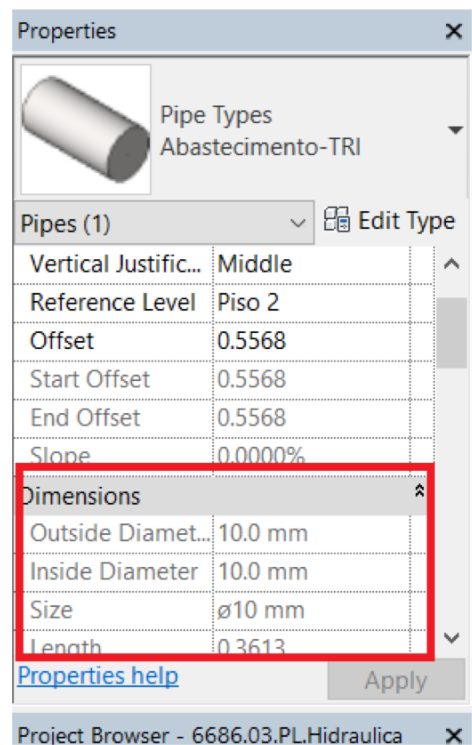
Ferramentas de auxílio desenvolvidas

Script do Dynamo



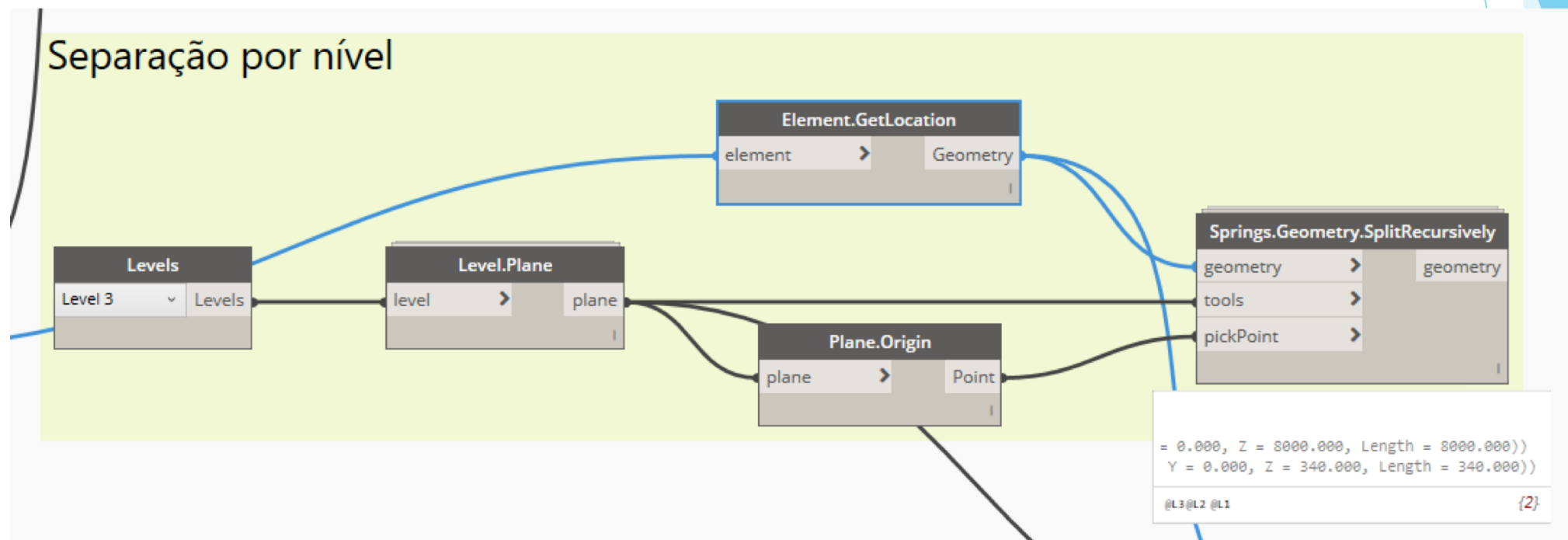
Ferramentas de auxílio desenvolvidas

Aplicação das ferramentas ao caso de estudo



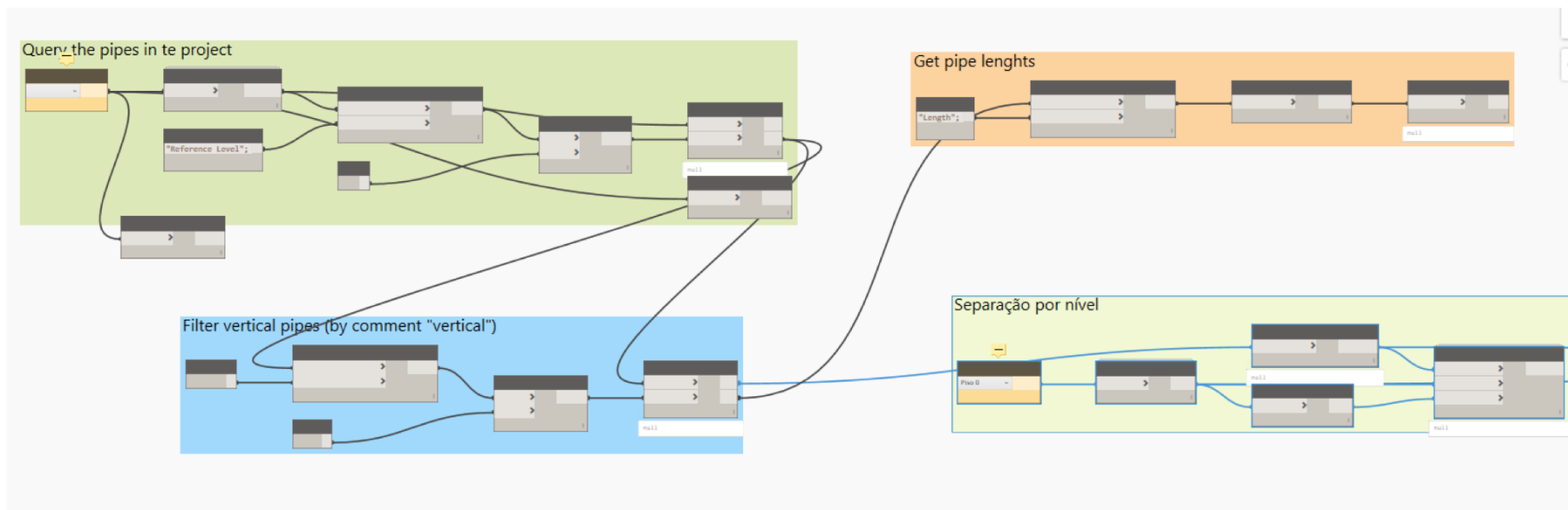
Ferramentas de auxílio desenvolvidas

Seccionamento das tubagens verticais



Ferramentas de auxílio desenvolvidas

Script do Dynamo



Aplicação das ferramentas ao caso de estudo

The screenshot displays a software interface with a hierarchical tree on the left and a detailed view on the right. The tree shows a folder named 'element' containing a 'Geometry' folder, which in turn contains a 'Springs.Geometry.SplitRecursively' folder. This folder has three sub-items: 'geometry', 'tools', and 'pickPoint'. The 'List' panel on the left shows a list of 12 line segments, each defined by a start point (X, Y, Z) and a length. The 12th segment is highlighted in red. The detailed view on the right shows the properties of the selected segment, with the 'Length' value of 2.817 highlighted in a red box.

element > **Geometry**

Springs.Geometry.SplitRecursively

- geometry >
- tools >
- pickPoint >

List

- 0 Line(StartPoint = Point(X = 34.284,
- 1 Line(StartPoint = Point(X = 44.307,
- 2 Line(StartPoint = Point(X = 43.803,
- 3 Line(StartPoint = Point(X = 43.603,
- 4 Line(StartPoint = Point(X = 34.239,
- 5 Line(StartPoint = Point(X = 34.239,
- 6 Line(StartPoint = Point(X = 34.284,
- 7 Line(StartPoint = Point(X = 43.887,
- 8 Line(StartPoint = Point(X = 34.239,
- 9 Line(StartPoint = Point(X = 34.239,
- 10 Line(StartPoint = Point(X = 43.703,
- 11 Line(StartPoint = Point(X = 44.138,

@L2 @L1 {12}

Y = 0.000, Z = 2.800, Length = 2.800))
Y = 0.000, Z = 2.817, Length = 2.817))

Y = 0.000, Z = -2.830, Length = 2.830))
Y = 0.000, Z = -0.493, Length = 0.493))

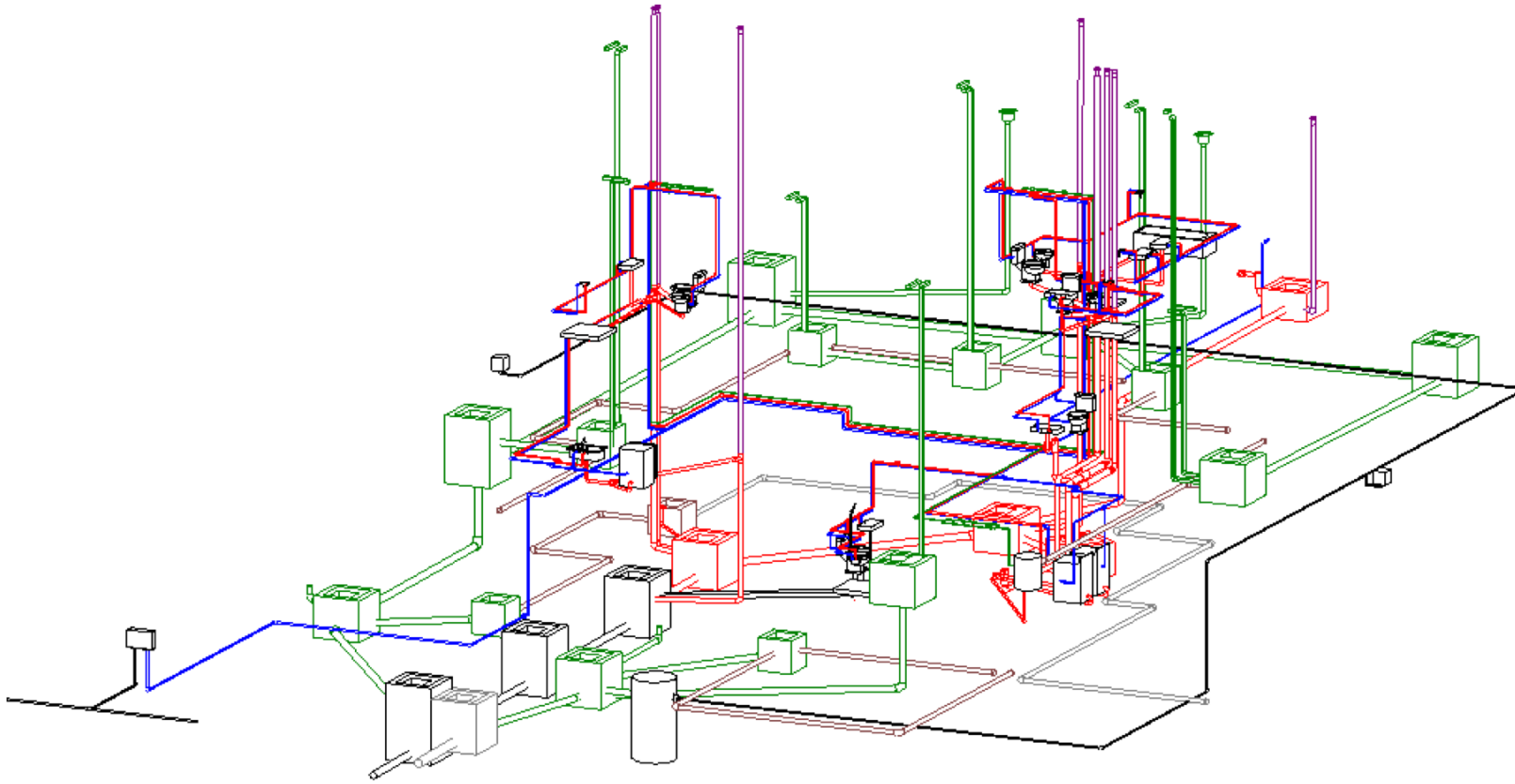
Y = 0.000, Z = 0.385, Length = 0.385))
Y = 0.000, Z = 5.396, Length = 5.396))

Y = 0.000, Z = -2.646, Length = 2.646))
Y = 0.000, Z = -0.463, Length = 0.463))

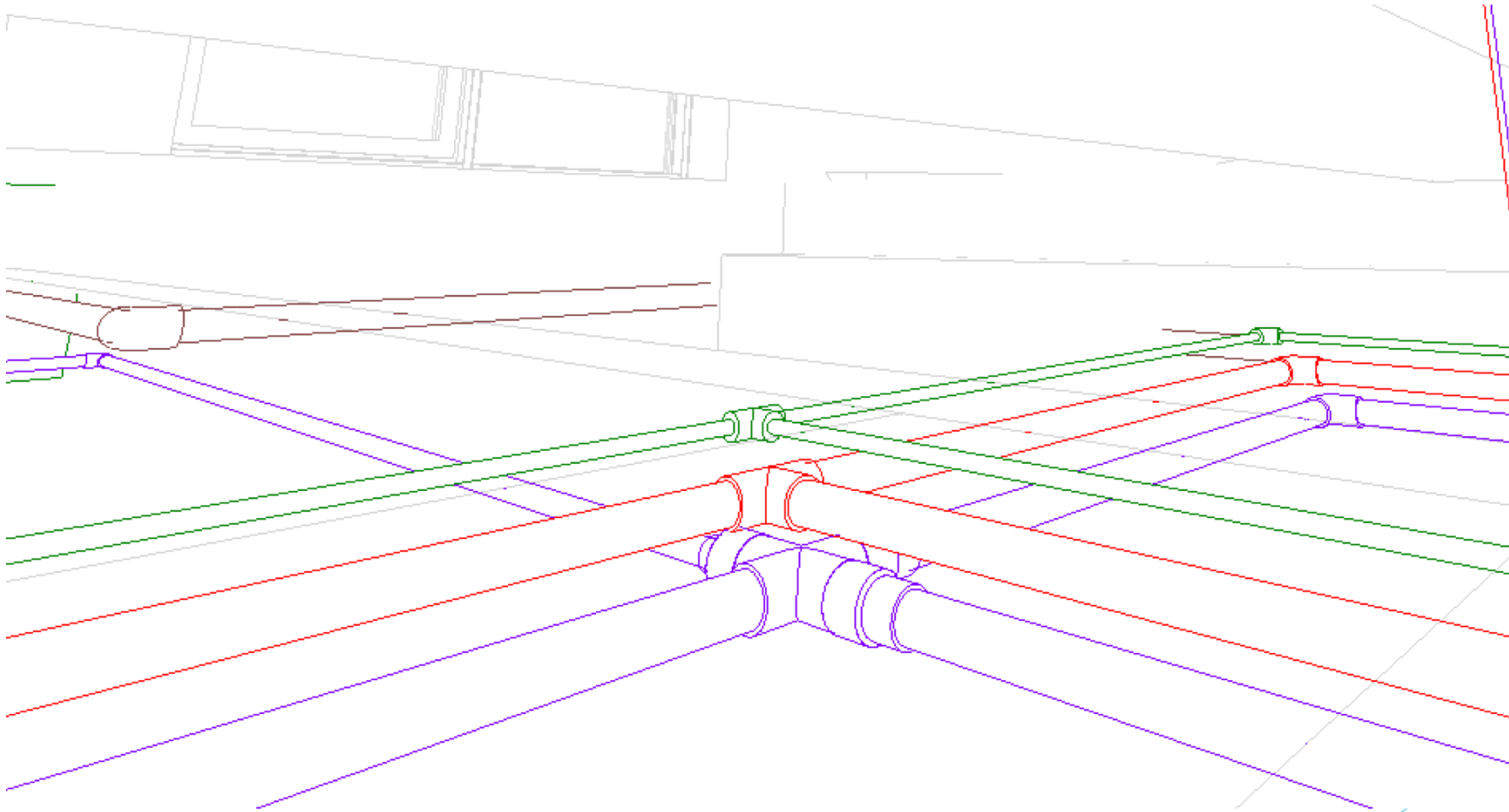
Y = 0.000, Z = 0.028, Length = 0.028))
Y = 0.000, Z = 5.363, Length = 5.363))

@L3@L2 @L1 {22}

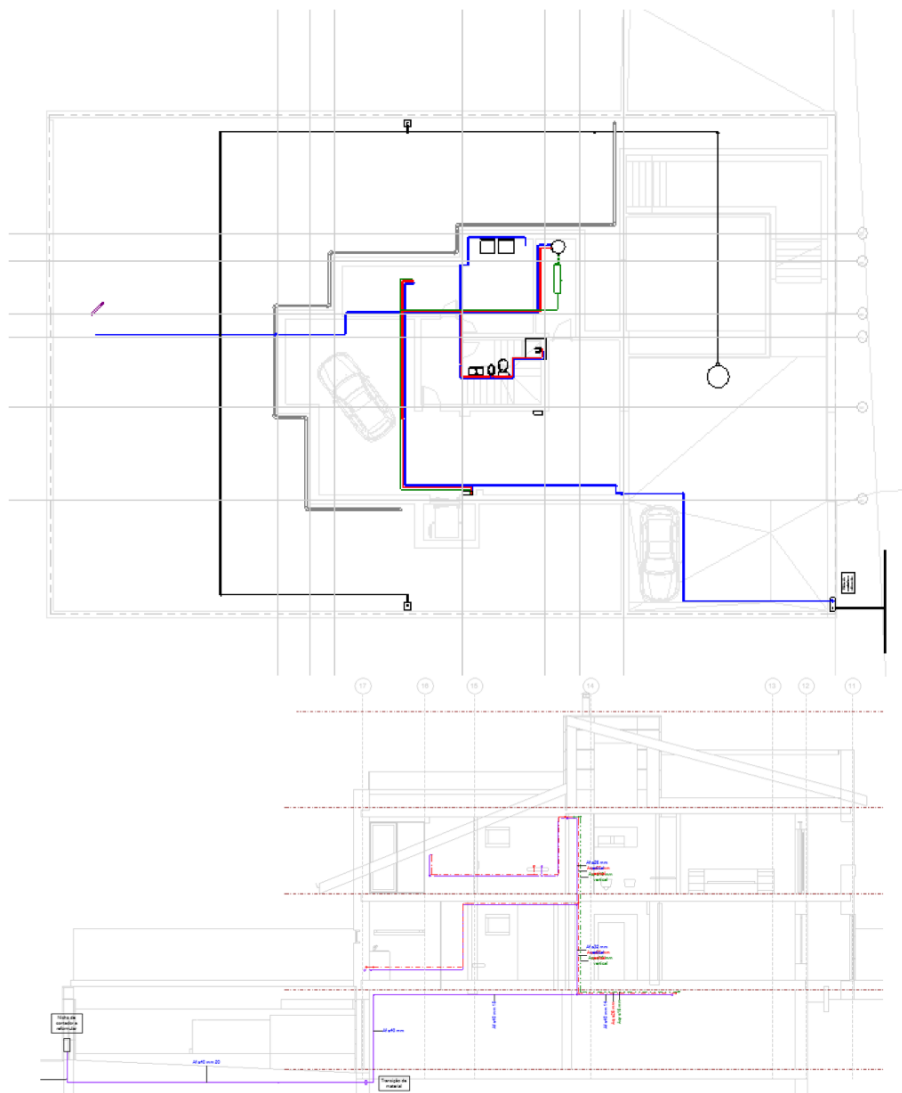
Modelo do caso de estudo



Modelo do caso de estudo



Modelo do caso de estudo



System Browser - 6686.03.PL.Hidraulica

View: Systems Piping

Systems	Flow	Size	Space Nam ^
Af 3	0.9 L/s		
ASH_Sandring...	0.2 L/s	20 mm	
ASH_Sandring...	0.2 L/s	20 mm	
ASH_Sandring...	0.2 L/s	20 mm	
ASH_Sandring...	0.2 L/s	20 mm	
Bidé: Normal	0.1 L/s	16 mm	
Bidé: Normal	0.1 L/s	16 mm	
Bidé: Normal	0.1 L/s	16 mm	
Bidé: Normal	0.1 L/s	16 mm	
Lava Louça: 76...	0.2 L/s	20 mm	
Lavatorio: 109...	0.1 L/s	16 mm	
Lavatorio: 109...	0.1 L/s	16 mm	
Lavatorio: 109...	0.1 L/s	16 mm	
Lavatorio: 109...	0.1 L/s	16 mm	
Lavatorio: 109...	0.1 L/s	16 mm	
Lavatorio: 109...	0.1 L/s	16 mm	
Maquina lavar...	0.2 L/s	20 mm	
Misturadora d...	0.2 L/s	20 mm	
Máquina de la...	0.2 L/s	20 mm	
Máquina de s...	N/A	20 mm	
Sanita: Standa...	0.1 L/s	16 mm	
Sanita: Standa...	0.1 L/s	16 mm	
Sanita: Standa...	0.1 L/s	16 mm	
Sanita: Standa...	0.1 L/s	16 mm	
Sanita: Standa...	0.1 L/s	16 mm	
Termo acumul...	N/A	32 mm	

S-Aq-Rede

Conclusão

1. Abordagem ao projeto
2. Interligação entre os intervenientes e os processos usados
3. Ligação de ferramentas “tradicionais” num ambiente de trabalho BIM

FIM

Obrigado pela atenção

Aplicação do BIM ao projeto de redes prediais de abastecimento de água

Alexandre Portugal de Moura Teixeira